

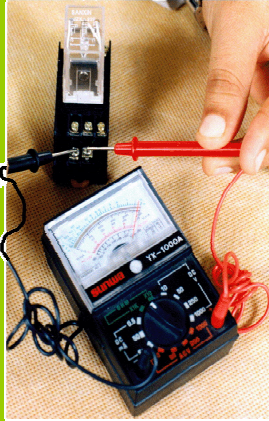


الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن الإلكترونيات

اسم الوحدة: صيانة الريليات الكهرومغناطيسية والإلكترونية



الرقم الرمزي: 822.4012

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى: 1426 هـ - 2005 م



الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن الإلكترونيات

اسم الوحدة: صيانة الريليجات الكهرومغناطيسية والإلكترونية

إعداد:

مهندس / عبد الرحمن أحمد غلاب الحميدي

مراجعة:

مهندس / صالح أحمد العزيز
مهندس / عبد الباقي عمر محمد عثمان
مهندس / توفيق عبد اللطيف
أ / بسمة عبد الفتاح
منهجياً
فنياً
فنياً
لغوياً

الرقم الرمزي: 822 - 4012

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى: 1426 هـ - 2005 م

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
4	مقدمة
5	أهداف الوحدة التدريبية
7	الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية
8	1- أنواع الريليات الكهرومغناطيسية واستخدامها
10	2- مكونات الريليات الكهرومغناطيسية وآلية عملها
12	3- مواصفات الريليات الكهرومغناطيسية ورموزها
15	4- أدوات فك وتجميع الريليات الكهرومغناطيسية
15	5- أعطال الريليات الكهرومغناطيسية
16	6- أدوات فحص ومعايرة الريليات الكهرومغناطيسية
16	7- معايرة الريليات الكهرومغناطيسية
17	8- الريليات الإلكترونية
20	9- أدوات فحص ومعايرة الريليات الإلكترونية
20	10- قواعد الأمن والسلامة المهنية
21	الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي
22	1- فك وتجميع الريليات الكهرومغناطيسية
23	2- صيانة الريليات الكهرومغناطيسية
25	3- صيانة الريليات الإلكترونية
27	الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية
28	1- فك وتجميع الريليات الكهرومغناطيسية
29	2- صيانة الريليات الكهرومغناطيسية
30	3- صيانة الريليات الإلكترونية
31	الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية
32	- الاختبار النظري
35	- الاختبار العملي
37	- مسرد المصطلحات الفنية
38	- قائمة المراجع والمصادر

مُقَدِّمَةٌ

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غذا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري وذلك من خلال إعداد وتأهيله علمياً ومهنياً وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتطافر فيه وتكامل كافة الأبعاد النظرية والأدائية والاتجاهية في التعليم والتدريب، لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تمكن المتدرب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة لكافة التخصصات المهنية في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة من الإلكترونيات حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف - المادة التعليمية - فعاليات التدريب - التقييم) بصورة تيسر للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتنفيذ مهاراتها الأدائية وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبنائنا المتدربين أن يستفيدوا الاستفادة القصوى علمياً ومهنياً من هذه الوحدة في دراستهم وفي حياتهم العملية.

والله الموفق،،،

أهداف الوحدة التدريبية:-

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على أن:-

الخاصة (هدف لكل واجب)	السلوكية (هدف لكل مهارة)
1- يفك الريليات الكهرومغناطيسية	1-1 يتعرّف أنواع الريليات الكهرومغناطيسية واستخدامها
	2-1 يتعرّف مكونات الريليات الكهرومغناطيسية والية عملها
	3-1 يتعرّف مواصفات الريليات الكهرومغناطيسية ورموزها
	4-1 يتعرّف الأدوات المستخدمة في تفكيك وتجميع الريليات الكهرومغناطيسية
	5-1 يتعرّف خطوات فك الريليات الكهرومغناطيسية
	6-1 يُراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية
	7-1 يُحدّد نقاط التثبيت
	8-1 يُحدّد مداخل الموصلات
	9-1 يُحدّد مكان القطع الحديدية المرنة في الريليات الكهرومغناطيسية
	10-1 يُحدّد نوع القطع الحديدية المرنة في الريليات الكهرومغناطيسية
	11-1 يفصل التوصيلات الكهربائية
	12-1 يفك براغي التثبيت وينزع الغطاء
	13-1 يفك القلب المغناطيسي
	14-1 يفك ملف التشغيل (البوبينة)
2- يجمع الريليات الكهرومغناطيسية	1-2 يتعرّف خطوات تجميع الريليات الكهرومغناطيسية
	2-2 يُراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية
	3-2 يُركّب براغي معايرة الريليات الكهرومغناطيسية
	4-2 يُركّب القلب المغناطيسي
	5-2 يُركّب ملف التشغيل
	6-2 يُركّب القطع الحديدية المرنة
	7-2 يوصل التوصيلات الكهربائية
	8-2 يُركّب غطاء الريلية
	9-2 يُركّب براغي التثبيت

الخاصة (هدف لكل واجب)	السلوكية (هدف لكل مهارة)
3- يـصـون الـريلـيـهـات الكهرومغناطيسية.	1-3 يتعرّف أعطال الريليهات الكهرومغناطيسية وفحصها
	2-3 يتعرّف أدوات الفحص والمعايرة
	3-3 يُراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية
	4-3 يفحص جهد التغذية
	5-3 يُعاير جهد التغذية
	6-3 يفحص ريش التلامس
	7-3 ينظّف ريش التلامس
	8-3 ينظّف الريليهات الكهرومغناطيسية
	9-3 يتفقد القلب المغناطيسي
	10-3 يتفقد ملف الريليه
	11-3 يفحص القطع الحديدية المرنة
	12-3 يستبدل القطع الحديدية المرنة
	13-3 يستبدل برغي معايرة الريليه
	14-3 يُعاير الريليه
	15-3 يشغل الريليه
4- يـصـون الـريلـيـهـات الإلكترونية	1-4 يتعرّف آلية عمل الريليهات الإلكترونية
	2-4 يتعرّف آلية عمل ريليه حماية المحركات الإلكترونية
	3-4 يتعرّف آلية عمل ريليه حماية المحركات الإلكترونية من زيادة الحمل
	4-4 يتعرّف آلية عمل ريليه حماية المحركات الإلكترونية من القصر
	5-4 يتعرّف آلية عمل ريليه حماية المحركات الإلكترونية من زيادة التيار
	6-4 يتعرّف آلية عمل ريليه حماية المحركات الإلكترونية ضد فقدان الأوجه (الأطوار)
	7-4 يتعرّف آلية عمل ريليه حماية المحركات الإلكترونية ضد عدم اتزان الأوجه
	8-4 يتعرّف أدوات الفحص والمعايرة في الريليهات الإلكترونية
	9-4 يُراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية
	10-4 يفحص التوصيلات الكهربائية
	11-4 يفحص الدارة المتكاملة التي تقوم بالفتح والإغلاق
	12-4 يفحص عناصر الدارة الأخرى
	13-4 يقيس متغيرات الدارة (جهود والتيارات)
	14-4 يُعاير الجهد عند تيار الفصل المناسب حال زيادة الحمل
	15-4 يُعاير الجهد عند تيار الفصل المناسب حال التبريد (الزمن اللازم لتبريد المحرك)
	16-4 يستبدل العناصر التالفة

الجزء الأول
المعلومات الفنية
النظرية

1- الريليات الكهرومغناطيسية:- Electromagnetic Relays

1-1 تعريف الريليه الكهرومغناطيسي:-

Definition Of Electromagnetic Relay

هو أداة كهربائية تصمم لكي تقوم بفتح و غلق تلامسات كهربائية موصلة بأجهزة كهربائية بواسطة أسلاك توصيل، كما تقوم هذه الريليات بتأمين الحماية لهذه التجهيزات ضد زيادة الحمولة.

2-1 أنواع الريليات الكهرومغناطيسية:-

Types Of Electromagnetic Relay

تنقسم الريليات الكهرومغناطيسية إلى الأنواع التالية:-

أ- الريليات الكهرومغناطيسية الحرارية

Thermal Electromagnetic Relay

ويُبين شكل (1) الريليه الكهرومغناطيسي الحراري.



شكل (1)

الريليه الكهرومغناطيسي الحراري



شكل (2)

ريليات زيادة التيار الكهرومغناطيسية



شكل (3)

الريليه الكهرومغناطيسي النبضي

ب- ريليه زيادة التيار الكهرومغناطيسي

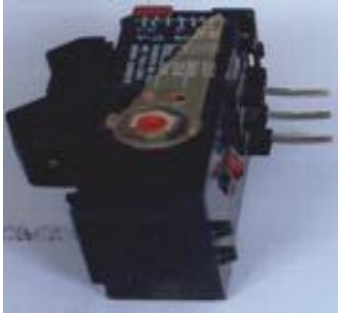
Electromagnetic Overcurrent

يُبين شكل (2) ريليه زيادة التيار الكهرومغناطيسي.

ج- الريليات الكهرومغناطيسية النبضية

Electromagnetic Impulse Relay

يُبين شكل (3) الريليه الكهرومغناطيسي النبضي.



شكل (4)
ريليه الحمولة الزائدة (الافرلود)

د- ريليه القياس الكهرومغناطيسي

Electromagnetic measuring Relay

هـ- ريليه الحمولة الزائدة (الافرلود)

Overload Relay

يُبيّن شكل (4) ريليه الحمولة الزائدة (الافرلود).



شكل (5)
ريليه الكهرومغناطيسي الزمني

و- الريليات الزمنية الكهرومغناطيسية

Electromagnetic Time Relay

يُبيّن شكل (5) الريليه الزمني الكهرومغناطيسي.

3-1 استخدامات الريليات الكهرومغناطيسية:

Uses Of Electromagnetic Relay

أ- الريليات الكهرومغناطيسية الحرارية:-

تستخدم في حماية المحركات الكهرومغناطيسية عند زيادة حرارتها لأي سبب كان.

ب- ريليه زيادة التيار الكهرومغناطيسي:-

تستخدم هذه الريليات في حماية التجهيزات الكهرومغناطيسية من الزيادة العالية في التيار وكذا من الزيادة المتكررة.

ج- الريليات الكهرومغناطيسية النبضية:-

يستخدم الريليه الكهرومغناطيسي النبضي في دائرة كهربائية تستخدم في التحكم في إنارة المباني والصالات.

د- ريليات القياس الكهرومغناطيسية:-

تستخدم هذه الريليات في قياس (استشعار) المتغيرات مثل الجهد والتيار والتردد، وذلك لتأمين الحماية من هبوط الجهد عن قيمة معينة وعند زيادة التيار وكذلك عند زيادة أو انخفاض التردد.

هـ- ريليه الحمولة الزائدة (الافرلود):-

يستخدم للحماية من الزيادة العالية جداً في الحمولة.

و- الريليات الزمنية:-

يستخدم الريليه الزمني في تحديد الزمن اللازم للفصل بسبب زيادة في الحمولة أو التيار الزائد مسبقاً بواسطة مفتاح اختيار الزمن.

2- مكونات الريليات الكهرومغناطيسية وآلية

عملها:-

Electromagnetic Relays Components And Principle Operation

1-2 المكونات:- Components

شكل (6) يُبين المكونات الرئيسية للريليه الكهرومغناطيسي.

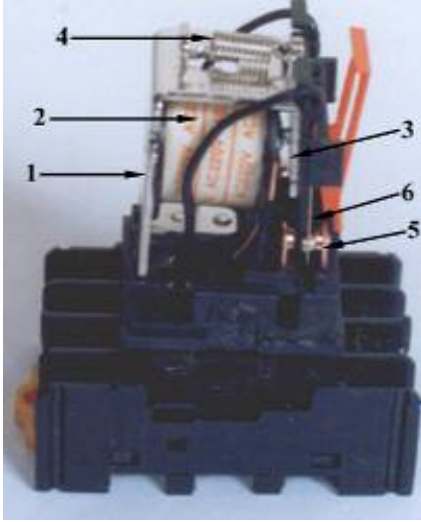
تتكون جميع أنواع الريليات من الأجزاء الرئيسية

التالية:-

- 1- قلب حديدي ثابت على شكل حرف E.
- 2- ملف التشغيل (البوينه) مثبت على منتصف القلب الحديدي الثابت.
- 3- قلب حديدي متحرك (قابل للحركة).
- 4- نابض الإرجاع، يعيد القلب المتحرك لوضعه الأصلي بعد انقطاع تيار الملف.
- 5- تماس (تلامس).
- 6- ريشة التلامس.

2-2 آلية عمل الريليات الكهرومغناطيسية:-

تعمل الريليات الكهرومغناطيسية عند مرور التيار في ملف الريليه حيث ينشأ مجال مغناطيسي يجذب القلب الحديدي المتحرك مما يؤدي إلى تغيير أوضاع التماسات (التلامسات)، وعند انقطاع التيار تعود التماسات إلى أوضاعها الطبيعية وذلك بفعل نابض الإرجاع (الياي). وتختلف آلية العمل من حيث نوع الريليه.



شكل (6)

مكونات الريليات الكهرومغناطيسية

2-2-1 آلية عمل الريليه الكهرومغناطيسية الحرارية:-

عند مرور تيار في الملف الابتدائي يحرض تيار في الملف الثانوي الذي يتصل به مزدوجة حرارية (عنصر ثنائي المعدي)، وعند الزيادة في الحمولة يكون:-
أ- إذا كانت الزيادة صغيرة تنحني الصفيحة مما يؤدي إلى فصل التماسات المغلقة، وقطع التغذية.
ب- إذا كانت الزيادة كبيرة تنجذب الصفيحة فوراً بفعل القوة المغناطيسية العالية الناتجة عن التيار العالي، فيحدث الفصل فوراً.

2-2-2 آلية عمل ريليه زيادة التيار الكهرومغناطيسية:-

وتصمم هذه الريليه بحيث لا يكفي التيار الاسمي لجذب لجزئ المتحرك عند مروره في ملف الريليه، بل يحدث ذلك عندما تكون قيمة التيار كبيرة بشكل كاف مما يؤدي إلى فصل التماسات المغلقة، وبالتالي قطع التغذية الزائدة عن التجهيزات الكهربائية.

2-2-3 آلية عمل الريليه الكهرومغناطيسية النبضية:-

تصمم هذه الريليه بحيث يمكنها الاستجابة لجهد التغذية بزمان صغير جداً (نبضة) يكون كافياً لتقوم الريليه بتبديل تماساتها لوصل داران إنارة وفصل داران إنارة أخرى حسب الطلب.

2-2-4 آلية عمل ريليهات القياس الكهرومغناطيسية:-

عند وصول الجهد أو التيار إلى القيمة الحدية (الاسمية) بتحريض ملف الريليه، وبالتالي فصل التغذية عن الحمل.

2-2-5 آلية عمل ريليه الحمولة الزائدة (الافولود):-

يعتمد عمل هذه الريليه على أساس توصيله بكونتاكتور، ومن ثم الجهاز المراد حمايته وتشبه آلية عمله آلية عمل الريليه الحرارية غير أنه يصمم خصيصاً لحماية التجهيزات ذات الاستطاعات العالية.

3- مواصفات الريليات الكهرومغناطيسية ورموزها:-

Electromagnetic Relays Classifications And Theirs Symbols

3-1 مواصفات الريليات الكهرومغناطيسية:-

تظهر مواصفات أي ريلية على أحد سطوحه الخارجية.

وتبين هذه المواصفات عدد التلامسات وأسماءها، تيار وجهد الريليه، ونوع الأقطاب.

شكل (7) يوضح مواصفات نوعين من الريليات على سطحيهما الخارجيين والتي يبينها جدول (1).



B



A

شكل (7)

مواصفات الريليات

جدول (1)

مواصفات الريليات

الجهد الاسمي	مواصفات التماسات	أطراف الملف	مجال التيار	نوع الريليه
250 فولت	دائرية	2.7	(5-10) أمبير	وصل وفصل

جدول (2) يُبين مواصفات مكونات الريليات من حيث:-

مواصفات التماسات (التلامسات)، مواصفات التثبيت للغلاف والنهايات، مواصفات اختيار الريليه الكهرومغناطيسي.

جدول (2)

مواصفات الريليات الكهرومغناطيسية

مواصفات التماسات	مواصفات التثبيت	مواصفات اختيار الريليه
التيار الاسمي للتماسات (التلامسات).	غلافات تثبت بالبراغي.	مجال استخدام الريليه.
درجة الحرارة التي تتحملها التماسات.	غلافات تثبت بواسطة كانشات.	حسب قيمة التيار الاسمي للملف.
تماسات مرتبة على شكل دائري .	ريليات تثبت على مجاري (ثقوب دائرية).	حسب عدد التلامسات (التماسات) وطريقة ترتيبها
نوع مادة التلامسات.	ريليات تثبت بالضغط .	طريقة توصيل الأسلاك بالريليه (لحام أو براغي).
ترقيم أطراف التلامسات وطرفي الملف.	حسب نوع قواعد التثبيت.	قيمة جهد التشغيل (15 ، 24 ، 48 ، 220 فولتا) ونوعه (مستمر ومتناوب)

يُبيّن شكل (8) مواصفات التلامسات والتثبيت والقواعد لريليهات كهرومغناطيسية.

فالأشكال (8 A ، B ، C) تبين قطعاً لريليه واحد حيث A هي قاعدة الريليه ذات المجاري الدائرية و B هو جسم الريليه ذي الأقطاب الدائرية والغلاف الزجاجي. ويبيّن شكل (8C) الريليه مثبتاً على قاعدته.

والأشكال (8 E ، F ، G) تبين قطع لريليه كهرومغناطيسي آخر حيث الشكل (G) هي قاعدته ذات المجاري بشكل صفوف، والشكل (F) هو جسم ريليه، والشكل (E) يُبين تثبيت الريليه على قاعدته.

بينما الشكل (D) يُبين ريليه الحماية من زيادة الحموله ذي الغلاف البلاستيكي وأقطاب ملفاته الثلاثة بشكل صف.



(A)



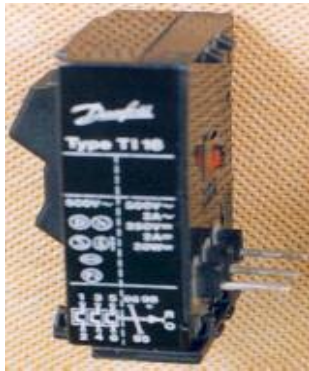
(B)



(C)



(D)



(E)



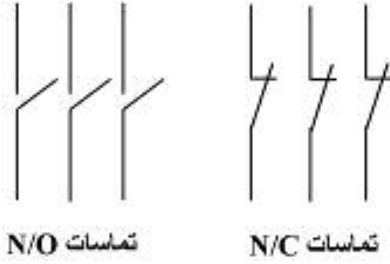
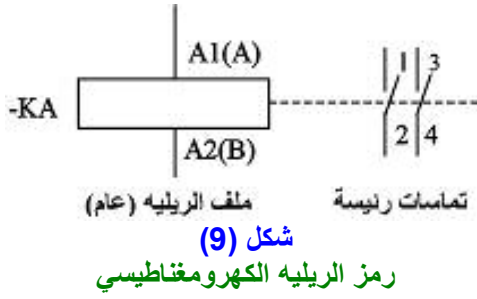
(F)



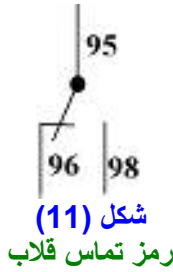
(G)

شكل (8)

مواصفات التلامسات و التثبيت والقواعد



شكل (10)
رموز التماسات المغلقة والمفتوحة بشكل طبيعي



جدول (3)

رموز تماسات وملفات لبعض الريليات الكهرومغناطيسية

اسمه	رمز الملف	اسمه	رمز التماس
ريليه بملفين (ملف مزدوج)		تماس زيادة حمل حراري N/C	
ملف ريليه زمنية		تماس 54-53 إضافي مفتوح N/O تماس 62-61 إضافي مغلق N/C	
ملف ريليه نبضية		تماس إضافي زمني مفتوح N/O	
ملف ريليه حرارية للحماية من زيادة الحمل		التماسات (58-57)، (66-65) يبدلان وضعيهما بعد زمن مقدر. التماس (12-11) لا علاقة له بالزمن	

2-3 رموز الريليات الكهرومغناطيسية:-

تبين رموز الريليات الكهرومغناطيسية كلاً من رموز التماسات ورموز الملفات، شكل (9) يُبين رمز عام للريليه.

ويكون عدد التماسات محدداً بنوع التغذية.

أحادية الطور (من 1 إلى 4)

ثلاثية الطور (من 1 إلى 6)

وتكون التماسات في حالة عدم وجود تغذية

على حالتين : منها المفتوحة N/C

وئقرأ : مغلقة طبيعياً .

ومنها المفتوحة N/O وئقرأ مفتوحة طبيعياً.

شكل (10) يُبين رموز التماسات N/C ،

N/O.

ويوجد حالة أخرى مختلطة تجمع الحالتين

المذكورتين وتُسمى بالتماسات القلابة.

يُبين شكل (11) رمز التماس القلاب.

ويوضح جدول (3) بعض الرموز الخاصة

بالتماسات والملفات.

4- أدوات فك وتجميع الريليات الكهرومغناطيسية:-



(A)

أ- مفك براغي شكل 12 (A)

ب- زرادية شكل 12 (B)



(B)

شكل (12)

أدوات فك وتجميع الريلية

5- أعطال الريليات الكهرومغناطيسية:-

يُبيّن جدول (4) أهم الأعطال التي يمكن أن تتعرض لها الريليات الكهرومغناطيسية وأسباب هذه الأعطال مع الطرق التي يمكننا بها تجنب هذه الأعطال.

جدول (4)

أعطال الريليات الكهرومغناطيسية وأسبابها وحلها

الرقم	العطل	سبب العطل	حل العطل (تجنبه)
1	اهتراء التماسات (تأكلها) .	تشغيل سيئ للقلب الكهرومغناطيسي بسبب خلل في دائرة التحكم.	فحص دائرة التحكم، واستبدال عناصرها التالفة.
2	هبوط الجهد في خطوط التغذية	القيمة العظمى لتيار الإقلاع في المحرك.	فحص مقطع الكابلات وأطوالها واستطاعة محول التغذية .
3	هبوط الجهد في دائرة التحكم	اتصال بي التماسات .	يربط كونتاكتور مع ريليه .
4	اهتزاز تماسات التحكم.	عدم إغلاق الريليه بشكل كامل.	تأمين تأخير زمني بمقدار ثانيتين الى ثلاث ثوان بواسطة ريليه زمني.
5	فشل الوصل في الحالة العابرة	قوة محرك عكسية تنتج عند إعادة الإقلاع .	تأمين تأخير زمني بمقدار 2-3 ثانية بواسطة ريليه زمنية.
6	الدائرة المغناطيسية تهتز تعطي ضجيجا .	جهد تغذية ملف الريليه أقل من الجهد الاسمي.	فحص جهد التغذية الرئيسي .
7	تلف ملف التشغيل بفعل الحرارة العالية.	جهد التغذية أكبر من القيمة الاسمية .	يجب مطابقة جهد الملف مع الجهد المقاس على نهايات التجهيزات .

6- أدوات فحص ومعايرة الريليات

الكهرومغناطيسية:-

أ- جهاز الأمبير متر: لفحص ومعايرة التيار الاسمي للريليه

ب- جهاز الفولتميتر: لفحص ومعايرة الجهد الاسمي للريليه.

ج- جهاز الاوميتير: لقياس مقاومة ملف التشغيل، والتأكد من سلامته وكذلك لفحص سلامة ملامسات الريليه.

ويوجد في الحياة العملية جهاز يقوم بهذه القياسات كاملة يسمى جهاز الأفوميتر (المقياس المتعدد) شكل (13).



شكل (13)

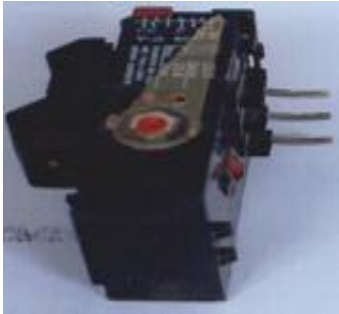
جهاز القياس المتعدد (الأفوميتر)

7- معايرة الريليات

الكهرومغناطيسية:-

يتم معايرة الريليه الكهرومغناطيسية بواسطة برغي المعايرة وفي أحيان أخرى تتم المعايرة بواسطة ذراع خاص يسمى ذراع المعايرة، وهناك ريليات أخرى لا تمتلك إمكانية المعايرة.

يُبين شكل (14) ريليه الحمولة الزائدة ذات ذراع المعايرة والذي بواسطته يمكن معايرة التيار الاسمي للريليه حسب الحاجة.



شكل (14)

ريليه الحمولة الزائدة ذات ذراع المعايرة

8- الريليهات الإلكترونية:-

Electronic Relays

هناك نوعين من الريليهات الإلكترونية:-

أ- ريليهات كهر ومغناطيسية أضيف إليها عناصر إلكترونية.

(ترانزستورات ، ثنائيات ، مكثفات ، ...)

للتحكم بعملية فتح وغلق التماسات.

ب- ريليهات إلكترونية (دارات متكاملة).

شكل (15) يُبين أنواع مختلفة من الريليهات الإلكترونية.

8-1 آلية عمل الريليه الإلكتروني:-

تعتمد آلية عمل أي ريليه إلكتروني على تحسس أي خلل في الدارة الكهربائية من زيادة في الحمل أو القصر ... الخ.

عن طريق متحسسات خاصة تقوم أثناء الخلل بعملية فصل التجهيزات الكهربائية عن التغذية.

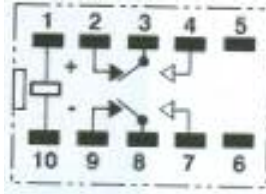
وتتميز هذه الريليهات الإلكترونية بإمكانية الضبط بدقة كبيرة جداً لعملية الفتح والغلق وتحديد زمن الفتح والغلق والقيمة الاسمية للجهد والتيار والتردد.

8-2 آلية عمل ريليه حماية المحركات الإلكترونية:-

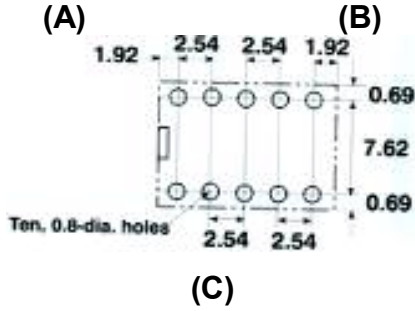
نستخدم الريليه الإلكتروني للحماية عن طريق تحسسها للحرارة في ملفات المحرك التي تحتوي في ثرميستورات موجبة (مقاومات حرارية موجبة PTC) ونتيجة لزيادة درجة الحرارة بملفات المحرك لأي سبب كان: زيادة الحمل، قصر، زيادة في التيار، فقدان الأوجه أو عدم اتزان الأوجه، فتقوم الريليه الإلكترونية بفتح دارة التشغيل (فصل التغذية عن التجهيزات المطلوب تأمين الحماية لها).



شكل (15)
ريليهات إلكترونية متنوعة



ويُبين شكل (16) ريليه إلكتروني على شكل دائرة متكاملة تقوم بعملية الحماية.



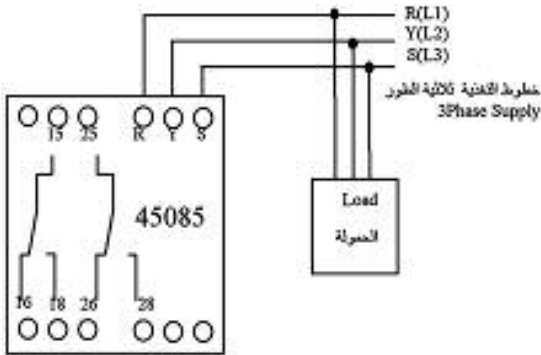
(A) شكل الريليه .
(B) مخطط الريليه يُبين أطرافه .
(C) مخطط يُبين أبعاد الريليه .
شكل (16)
الريليه الإلكتروني (الدائرة المتكاملة)

3-8 آلية عمل ريليه حماية المحرك الإلكتروني من زيادة الحمل:-

تتميز هذه الريليهات بوجود مفاتيح اختيار على الواجهة الأمامية يمكن بواسطتها ضبط عمل الريليه وفق الاحتياجات المطلوبة. أن حدوث زيادة في الحمولة يؤدي إلى زيادة حرارة المحرك، تستطيع هذه الريليهات الإلكترونية مقارنة الفرق بين درجة حرارة المحرك بسبب زيادة الحمولة ودرجة الحرارة الطبيعية المحددة بواسطة مفتاح المعايرة المبين على واجهة الريليه شكل (17)، فتقوم الريليه بعملية الفصل عندما يكون الفرق كبيراً حيث يشكل خطراً على المحرك.



شكل (17)
ريليه حماية المحرك الإلكتروني من زيادة الحمولة 45085



شكل (18)
توصيل ريليه زيادة الحمولة الإلكتروني
بالحمولة (المحرك)

والمخطط الموضح في شكل (18) يُبين
توصيل هذه الريليات بالحمولة Load .

4-8 آلية عمل ريليه حماية المحرك الإلكتروني من القصر:-

تحتوي هذه الريليات على عنصر ثنائي المعدن، عندما ترتفع درجة حرارتها ينحني هذا العنصر مما يؤدي إلى وصل التماسات المفتوحة وفصل التماسات المغلقة.

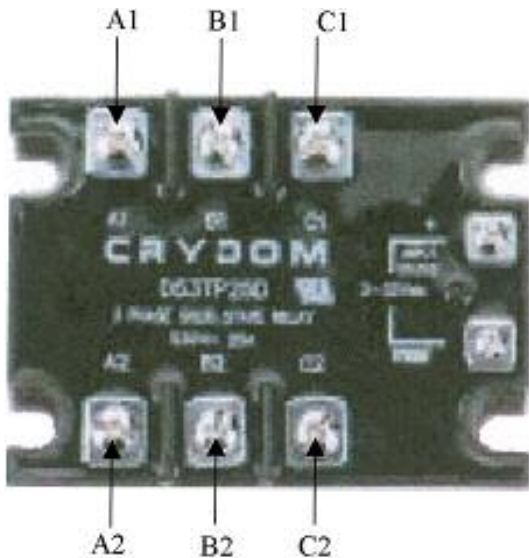
وعند حدوث قصر في الدائرة ينتج عنه تيار عاليا يؤدي إلى تسخين المنصهرات ومن ثم مرور تيار عالي في الريليه تسبب انحناء العنصر ثنائي المعدن وبالتالي يحدث الفصل وتتم حماية المحرك.

5-8 آلية عمل ريليه حماية المحرك الإلكتروني من زيادة التيار:-

تقوم هذه الريليات الإلكترونية بإيقاف المحرك عن العمل حالما تصل قيمة التيار إلى قيمة عالية حددت مسبقا.

وعند زيادة التيار إلى قيمة عالية عن القيمة المحددة مسبقا يفتح الريليه الإلكتروني تماساته ويحقق بذلك الحماية للمحرك.

شكل (19) يُبين هذه الريليه وأقطابها:
A1 ، B1 ، C1 تمثل أقطاب الدخل
A2 ، B2 ، C2 تمثل أقطاب الخرج



شكل (19)
ريليه حماية المحرك الإلكتروني من زيادة التيار



شكل (20)

ريليه حماية المحرك الإلكتروني ضد فقدان الأوجه

6-8 آلية عمل ريليه حماية المحرك الإلكتروني ضد فقدان الأوجه (الأطوار):-

يحدث فقدان أحد الأوجه (الأطوار) عند احتراق إحدى المنصهرات المربوطة معه على الوجه، وتقوم الريليه (الإلكترونية) بتحسس الحرارة الزائدة عن هذا العطل فتقوم بعملية الفصل، شكل (20) يُبين هذه الريليهات.

7-8 آلية عمل ريليه حماية المحرك ضد عدم اتزان الأوجه (الأطوار):-

بالإضافة إلى عمليات المراقبة التي تقوم بها ريليهات التحكم والمراقبة لتأمين الحماية السابقة ميزاتها تقوم أيضا بحماية المحرك ضد عدم الاتزان التي تحدث بسبب تبديل في ترتيب أطوار (أوجه) المحرك مما يؤدي إلى انعكاس اتجاه الدورات الأمر الذي يؤدي إلى تغيير اتجاه العمل، فمثلا في مصعد فإن عدم الاتزان يؤدي إلى المصعد إذا كان في حالة صعود يصبح في حالة هبوط .

9- أدوات فحص ومعايرة الريليهات الإلكترونية:-

أ- جهاز الأفوميتر (المقياس المتعدد).

ب- مفك براغي مستطيل.

10- قواعد الأمن والسلامة المهنية:-

- 1- فصل الريليه المطلوب صيانتها عن مصدر التغذية الكهربائية.
- 2- يجب استخدام مفكات البراغي بلطف وحذر أثناء الفك والتركيب والمعايرة حتى لا يؤدي ذلك إلى تلف الجزء المراد فكه أو تركيبه أو معايرته.
- 3- يجب أخذ الحذر عند تنظيف ملف التشغيل خشية تمزق الملف أو زوال المادة العازلة حتى لا يؤدي إلى حدوث قصر كهربائي عند تشغيل الريليه.
- 4- يجب الدقة والحذر أثناء نزع أو تركيب ريش التلامس الإضافية.
- 5- ينظف الريليه بواسطة بخاخ لا يحتوي على زيت.
- 6- عدم إعادة تشغيل الريليه قبل معرفة سبب العطل وإزالته.
- 7- عدم ترك الريليه في الأماكن المعرضة للغبار.

الجزء الثاني
تمارين التدريب
العملي

رقم التمرين: (1)

اسم التمرين: فك وتجميع الريليات الكهرومغناطيسية

الأهداف التدريبية – يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

- 1- يجهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
- 2- يفك أجزاء الريليات الكهرومغناطيسية.
- 3- يجمع أجزاء الريليات الكهرومغناطيسية.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

- 1- مفك براغي
- 2- بخاخ تنظيف
- 3- فرشاة تنظيف
- 4- رليات كهرومغناطيسية
- 5- زرادية

خطوات تنفيذ التمرين:-

الرسومات التوضيحية



شكل (21)

الخطوات والنقاط الحاكمة

- 1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة.
- 2- فك أجزاء الريلية الكهرومغناطيسية شكل (21) كالآتي:-
 - أ- حدد نقاط التثبيت في الريلية
 - ب- حدد مداخل الموصلات.
 - ج- افصل التوصيلات الكهربائية.
 - د- فك ملف التشغيل.
 - هـ- حدد مكان ونوع القطع الحديدية المرنة للريلية.
 - و- فك القلب المغناطيسي للريلية.
 - ز- فك ملف التشغيل.
- 3- جمع أجزاء الريلية الكهرومغناطيسية كالآتي:-
 - أ- ركب ملف التشغيل.
 - ب- ركب القطع الحديدية المرنة.
 - ج- وصل التوصيلات الكهربائية.
 - د- ركب غطاء الريلية.
 - هـ- ركب براغي التثبيت.

اسم التمرين: صيانة الريليات الكهرومغناطيسية

رقم التمرين: (2)

الأهداف التدريبية – يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

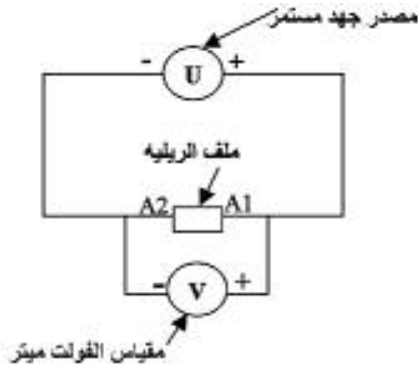
- 1- تجهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
- 2- يفحص الجزء الكهربائي للريليه الكهرومغناطيسي.
- 3- يفحص الأجزاء الميكانيكية للريليه الكهرومغناطيسي.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

- 1- مفك البراغي مستطيل.
- 2- مفك براغي مثلث.
- 3- جهاز قياس انومتر.
- 4- قطع غيار ريش التلامس.
- 5- قطع غيار براغي معايرة.
- 6- ريليات كهرومغناطيسي.
- 7- بخاخ تنظيف .
- 8- فرشاة تنظيف.
- 9- مصدر جهد مستمر +15
- 10- ثنائيات.
- 11- لمبات بيان .
- 12- أسلاك توصيل.
- 13- ريليه إلكتروني .
- 14- جهاز القياس الأفوميتر .
- 15- قطع غيار لعناصر الدارة الإلكترونية (ثنائيات، لمبات بيان).

خطوات تنفيذ التمرين:-

الرسومات التوضيحية



شكل (22)

الخطوات والنقاط الحاكمة

- 1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة.
- 2- افحص الجزء الكهربائي للريليه الكهرومغناطيسي كالآتي:-
أ- اضبط جهاز قياس الأفوميتر على مجال الجهد المناسب.
ب- ثبت أسلاك التوصيل على الجهاز.
ج- قس جهد التشغيل بين طرفي الملف
شكل (22).
د- قارن القيمة المقاسة بالقيمة الإسمية.
هـ- عاير جهد الريليه باستخدام مفتاح معايرة الريليه.

3- افحص الأجزاء الميكانيكية للريليه

الكهرومغناطيسي كما يلي:-

أ- نظف ريش التلامس.

ب- استبدل ريش التلامس التالفة.

ج- تفقد القلب المغناطيسي.

د- اضبط جهاز القياس الأفوميتر على مجال الأوم.

هـ- ثبت أسلاك التوصيل على جهاز.

و- حدد طرفي الملف.

ز- قس مقاومة ملف التشغيل باستخدام جهاز

الأفوميتر شكل (23).

ح- نظف برغي معايرة الريليه باستخدام بخاخ التنظيف والفرشاة.

ط- استبدل برغي المعايرة التالف.

ي- جمع الريليه الكهرومغناطيسي.

ك- عاير الريليه الكهرومغناطيسي على القيم

الاسمية المناسبة.

ل- شغل الريليه.



شكل (23)

رقم التمرين: (3)

اسم التمرين: صيانة الريليه الإلكتروني

الأهداف التدريبية – يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

- 1- تجهز التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة.
- 2- يفحص الدارة الإلكترونية التي تقوم بالفتح والإغلاق.
- 3- يفحص التوصيلات الكهربائية.
- 4- يقيس متغيرات الدارة (جهود، تيارات).
- 5- يعاير الجهد عند تيار الفصل المناسب عند زيادة الحمل.
- 6- يعاير الجهد عند تيار الفصل المناسب عند التبريد (الزمن اللازم لتبريد المحرك).

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

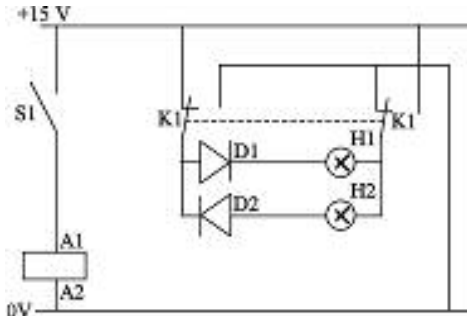
- 1- جهاز قياس أفوميتر
- 2- مفك براغي (مفك كهربائي) للمعايرة .
- 3- ريليه إلكتروني
- 4- محرك كهربائي

خطوات تنفيذ التمرين:-

الرسومات التوضيحية



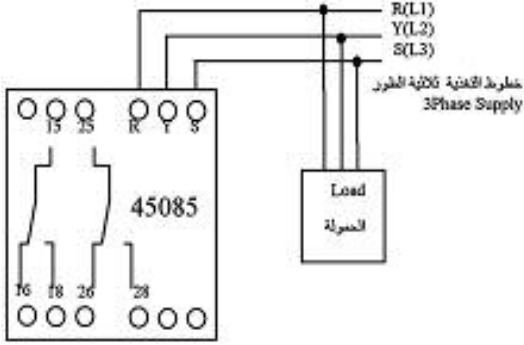
شكل (24)



شكل (25)

الخطوات والنقاط الحاكمة

1. جهز التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة.
2. افحص الدارة الإلكترونية التي تقوم بالفتح والإغلاق للريليه شكل (24) كما يلي:-
أ- صل الدارة المبينة شكل (25).
ب- أغلق المفتاح S1 .
ج- تأكد من عدم إنارة اللمبات.
د- افتح S1 مع فصل مصدر تغذية الدارة.
هـ- انزع الثنائي D1 أو أحد أطرافه .
و- قس المقاومة للثنائي D1 بالاتجاهين .
ز- قس المقاومة للثنائي D2 بالاتجاهين.
ح- في حالة تلف D1, D2 استبدل التالف.



شكل (26)

3. بواسطة جهاز الأفوميتر افحص التوصيلات الكهربائية اللازمة شكل (26).
4. قس جهود الدارة بواسطة جهاز القياس الأفوميتر بعد ضبطه على مجال الفولت المتناوب.
5. قس تيارات الدارة بواسطة جهاز القياس بعد ضبطه على مجال التيار.
6. اضبط الجهد عند تيار الفصل المناسب عند زيادة الحمل بواسطة براغي المعايرة .
7. اضبط الجهد عند تيار الفصل المناسب عند التبريد (الزمن اللازم لتبريد المحرك).
8. فك الريلية إلى أجزاءه.
9. افحص مكونات الريلية (الملفات ، التماسات، مفاتيح الضبط، نقاط التبريد).
10. نظف التماسات ونقاط التبريد من المواد المترسبة.
11. افحص عناصر ومكونات الدارة الإلكترونية للريلية الإلكترونية.
12. استبدل المكونات التالفة.

الجزء الثالث
تمارين الممارسة
العملية

رقم التمرين: (1)

اسم التمرين: فك وتجميع الريليات الكهرومغناطيسية

الأهداف التدريبية – يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

- 1- تجهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
- 2- فك أجزاء الريليات الكهرومغناطيسية.
- 3- يجمع أجزاء الريليات الكهرومغناطيسية.

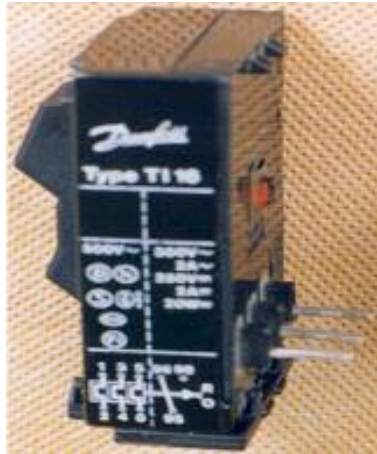
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

- 1- مفك براغي
- 2- بخاخ تنظيف
- 3- فرشاة تنظيف
- 4- ريليات كهرومغناطيسية
- 5- زرادية

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

- 1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
- 2- فك أجزاء الريلية الكهرومغناطيسي شكل (27).
- 3- جمع أجزاء الريلية الكهرومغناطيسي .

الرسم التنفيذي للتمرين:-



شكل (27)

رقم التمرين: (2)

اسم التمرين: صيانة الريليات الكهرومغناطيسية

الأهداف التدريبية – يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

- 1- يجهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
- 2- يفحص الجزء الكهربائي للريليه الكهرومغناطيسي.
- 3- يفحص الأجزاء الميكانيكية للريليه الكهرومغناطيسي.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

- 1- مفك البراغي مستطيل.
- 2- مفك براغي مثلث.
- 3- جهاز قياس انومتر.
- 4- قطع غيار ريش التلامس.
- 5- قطع غيار براغي معايرة.
- 6- ريليات كهرومغناطيسي.
- 7- بخاخ تنظيف .
- 8- فرشاة تنظيف.
- 9- مصدر جهد مستمر +15
- 10- ثنائيات.
- 11- لمبات بيان .
- 12- أسلاك توصيل.
- 13- ريليه إلكتروني .
- 14- جهاز القياس الأفوميتر .
- 15- قطع غيار لعناصر الدارة الإلكترونية (ثنائيات، لمبات بيان).

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

- 1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
- 2- افحص الجزء الكهربائي للريليه الكهرومغناطيسي شكل (28).
- 3- افحص الأجزاء الميكانيكية للريليه الكهرومغناطيسي.

الرسم التنفيذي للتمرين:-



شكل (28)

رقم التمرين: (3)

اسم التمرين: صيانة الريليه الإلكتروني

الأهداف التدريبية – يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

- 1- يجهز التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة.
- 2- يفحص الدارة الإلكترونية التي تقوم بالفتح والإغلاق.
- 3- يفحص التوصيلات الكهربائية.
- 4- يقيس متغيرات الدارة (جهود، تيارات).
- 5- يعاير الجهد عند تيار الفصل المناسب عند زيادة الحمل.
- 6- يعاير الجهد عند تيار الفصل المناسب عند التبريد (الزمن اللازم لتبريد المحرك).

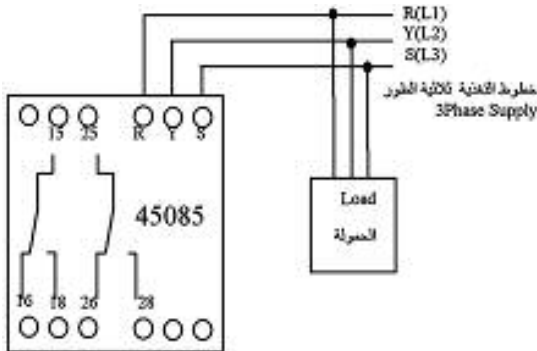
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

- 1- جهاز قياس أفوميتر
- 2- مفك براغي (مفك كهربائي) للمعايرة .
- 3- ريليه إلكتروني
- 4- محرك كهربائي

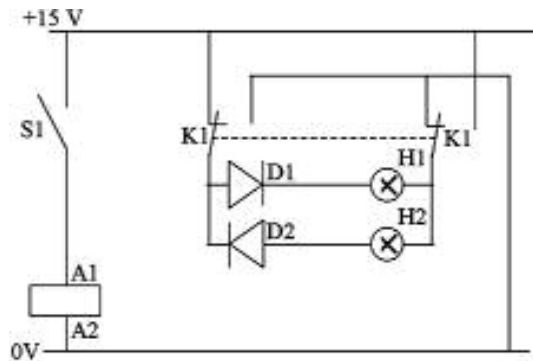
الإجراء المطلوب من المتدرب:-

- 1- جهز التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة.
- 2- افحص الدارة الإلكترونية التي تقوم بالفتح والإغلاق شكل (29).
- 3- افحص التوصيلات الكهربائية شكل (30).
- 4- قس متغيرات الدارة (جهود، تيارات).
- 5- عاير الجهد عند تيار الفصل المناسب عند زيادة الحمل.
- 6- عاير الجهد عند تيار الفصل المناسب عند التبريد (الزمن اللازم لتبريد المحرك).

الرسم التنفيذي للتمرين:-



شكل (30)



شكل (29)

الجزء الرابع
تقويم الوحدة
التدريبية

الاختبار النظري

س1- ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي:-

1- تتكون الريليات الكهرومغناطيسية من أجزاء رئيسية أهمها:-

أ- القلب الحديدي

ب- مفتاح المجال

ج- مفتاح التصفير

د- مؤشر التدريج

2- من أهم أجهزة فحص الريليات هو جهاز:-

أ- الوات متر

ب- الترمومتر

ج- الأفوميتر

د- المايكرو متر

3- تستخدم الريليات الإلكترونية في دارات الحماية ضد:-

أ- اللصوص

ب- القصر

ج- الحريق

د- الاهتراء

4- يتم اختيار الريليه على أساس:-

أ- حجمه

ب- وزنه

ج- لونه

د- جهده

س2: أكمل الفراغات الآتية بالجمل أو العبارات المناسبة:-

أ- عند تغذية ملف الريليه يتم فصل وغلق

ب- تقوم ريليه حماية المحرك إلكتروني من زيادة التيار بإيقاف المحرك عن العمل حالما

ج- لا يجب إعادة تشغيل الريليه قبل

د- يوجد نوعان من التلامسات الرئيسية هما ،

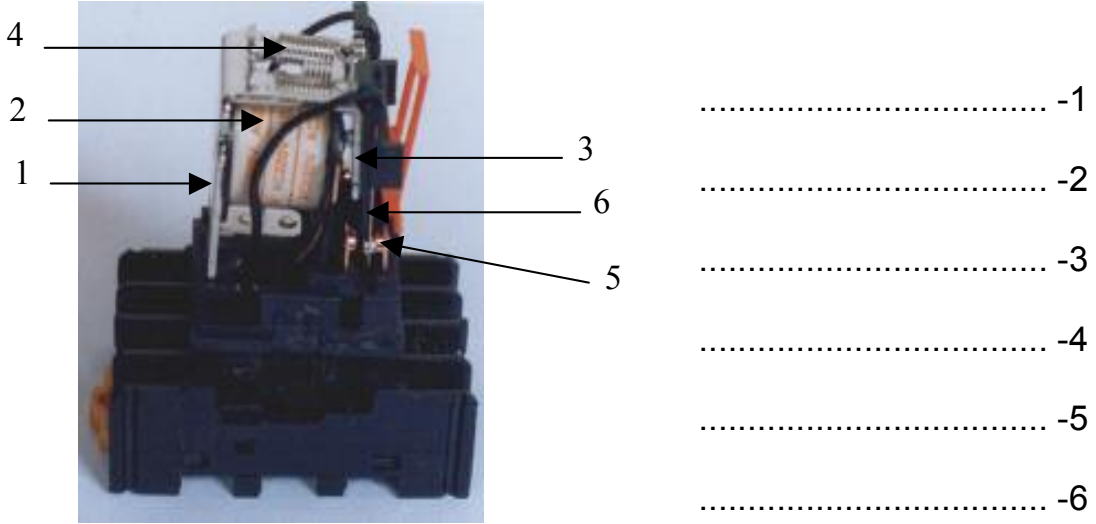
س3- ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارات الخاطئة فيما يأتي:-

- أ- مفك البراغي هو أهم أداة من أدوات فك الريليهات ()
ب- يجب تنظيف الريليهات بواسطة بخاخ يحتوي على زيت ()
ج- يغير المحرك اتجاه سرعته عند حدوث ظاهرة عدم الاتزان للأوجه ()
د- تعتمد ريليهات الحماية الإلكترونية في عملها على الثيرمستورات ()

س4- ضع رقم العبارة الصحيحة من عبارات المجموعة (ب) أمام العبارة المناسبة لها من عبارات المجموعة (أ):-

المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
الرقم	الرقم
() يستخدم في معايرة الريليهات	1 N/O
() نفك الغطاء العلوي	2 بواسطة الزراديا
() المقياس المتعدد	3 مفك البراغي
() مفتوح بشكل طبيعي	4 جهاز الافومتر
() يثبت الغلاف الزجاجي	5 تحتوي على مجاري دائرية
() من انواع قواعد التثبيت	6 الخطوة الاولى
	7 بواسطة الضغط

س5- أكتب اسم الجزء الذي يشير إليه السهم شكل (31) المقابل أمام رقم السهم فيما يلي:-



شكل (31)

س6- رتب خطوات فك الريليه الكهرومغناطيسي بالتسلسل الصحيح:-

- فك غطاء أحكام الموصلات.
- فك الصفیحة الرئيسية ثنائية المعدن.
- فك قضيب الموازنة والمشغل فوق المركز والمؤشر وزر الاختيار مع القاعدة .
- فك الغطاء العلوي.
- فك عتلة الترحيل ومكان عتلة الترحيل وزر التعبير.
- فك التماسات المتحركة والثابتة مع حواملها الخاصة .
- فك مفتاح اختيار التصفير اليدوي / الآلي وزر الترحيل اليدوي .
- فك غطاء الموصلات المساعدة وغطاء موصلات القدرة .
- فك المجموعة الفرعية الميكانيكية.

اسم الاختبار: صيانة الريليه الإلكتروني

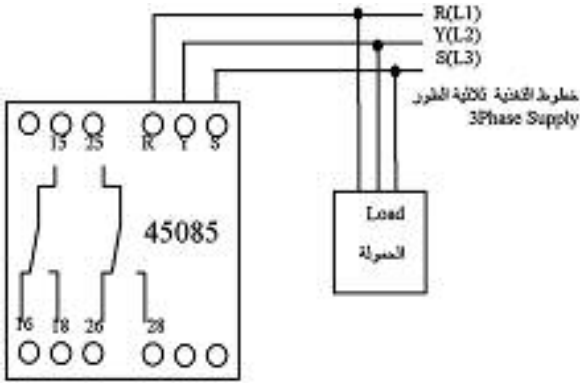
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

- 1- جهاز قياس أفوميتر
- 2- مفك براغي (مفك كهربائي) للمعايرة .
- 3- ريليه إلكتروني
- 4- محرك كهربائي

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

- 1- تجهيز التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة.
- 2- فحص الدارة الإلكترونية التي تقوم بالفتح والإغلاق للريليه الإلكتروني شكل (33).
- 3- فحص التوصيلات الكهربائية شكل (34).
- 4- قياس متغيرات الدارة (جهود، تيارات).
- 5- معايرة الجهد عند تيار الفصل المناسب عند زيادة الحمل.
- 6- معايرة الجهد عند تيار الفصل المناسب عند التبريد (الزمن اللازم لتبريد المحرك).

الرسم التنفيذي للاختبار:-



شكل (34)



شكل (33)

مسرد المصطلحات الفنية

المصطلحات باللغة الإنجليزية	المصطلحات باللغة العربية
Troubleshooting	إزالة الأعطال
Relay poles	أقطاب الريليه
protection of short maintenance	الحماية من القصر الصيانة
time delay	تأخير زمني
transistor	ترانزستور
auxiliary contacts	تماسات مساعدة
fixed contact	تماس ثابت
moving contact	تماس متحرك
normal close contact (N/C)	تماس مغلق بشكل طبيعي
normal open contact (N/O)	تماس مفتوح بشكل طبيعي
electrical current	تيار كهربائي
alternating current (AC)	تيار متناوب
direct current (DC)	تيار مستمر
diode	ثنائي داود
power circuit	دارات الاستطاعة
control circuit	دارة التحكم
measuring relays	ريليهات القياس
thermal relay	ريليه حراري
time relay	ريليه زمنية
electromagnetic relay	ريليه كهرومغناطيسية
over current	زيادة التيار
over load	زيادة الحمولة
plate	شريحة (صفحة)
relay adjustment	ضبط الريليه
bimetallic element	عنصر ثنائي المعدن
power supply	مزود القدرة (مصدر التغذية)
resistor	مقاومة
capacitor	مكثف
relays classifications	مواصفات الريليهات

قائمة المراجع والمصادر

أولاً - المراجع العربية:-

- 1- المرجع الكامل في التحكم الكهربائي الصناعي، ترجمة وإعداد الدكتور المهندس محمد القاسم، والدكتور المهندس يوسف عبدوونوس، الطبعة الأولى، شعاع للنشر والعلوم، سورية، حلب 2002.
- 2- التحكم الكهربائي الصناعي، الجزء الأول، محمد صبحي المصري، مراجعة المهندس سليم فؤاد تكريتي، الناشر الأستاذ الدكتور المهندس احمد عمر يوسف مدير المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر بدمشق (الاليسكو) أستاذ الهندسة بجامعة دمشق، 1994 .

ثانياً - المراجع الأجنبية:-

- 1- قرص كمبيوتر من شركة RS .

RS components . PO BOX 99, corby,northants,nn17 9RS

2- An Electro components Company Telephone : 01536201234

© RS Components 1998